

道具の機械への発展について

高 木 彰

はじめに

マニュファクチュアは、「社会的生産をその全範囲にわたって捉えることも、その深奥から変革することもできなかった」(Kap. 1. 387) のであり、それ故、資本主義的生産様式を支配的生産様式として確立するに至らなかったのであるが、それは固有の狭い技術的基礎に立脚し、手工業的熟練をその規制的原理としていたことによるものである。資本主義が社会的生産全体を支配し、自らの足で立つことが出来、巨人の足取りでの展開を開始するためにはマニュファクチュアそのものを、従ってその規制的原理である手工業的活動を廃棄することが必要であったのであるが、それには「労働用具の革命」(Kap. 1. 382) を条件としていたのである。労働用具が手の延長である道具であったところにマニュファクチュアの技術的基礎が手工業的熟練に立脚せざるをえなかった原因が存したのである。ここでのマニュファクチュアにおける「労働用具の革命」とは、労働手段における道具から機械への発展である。道具から機械への発展を物質的基礎として、資本主義が本来的に確立することになるのである。

機械による生産が如何に社会の深奥を変革し、資本主義的生産が支配的になるに至ったのかを事実として解明することは経済史に属する問題である。しかし、経済社会の変革を惹起するに至るものとしての道具から機械への発展の契機を明確にし、その展開過程を理論化することは、経済理論に属する課題なのである。

生産様式の変革を「労働用具の革命」を基礎として考察することは、現代資本主義を基底において規定する技術変革の性格を明確にするための手懸りを得るためのものである。道具から機械への発展は、資本主義を資本主義として成立せしめる物質的基礎の確立を意味するものであったとすれば、その展開過程を定式化することによって、現段階において進行している科学技術の変革—ME革命等—の現代の経済に及ぼす影響等を明確にする手懸りが得られるものといえよう。

（A）道具と機械の「技術的区分」について

マルクスは、まず「生産様式の変革は、マニファクトゥアでは労働力を出発点とし、大工業では労働手段を出発点とする」として、「だから、まず第一に究明しなければならないのは、何によって労働手段は道具から機械に転化されるか、又は、何によって機械は手工業用具から区別されるか、である」（Kap. 1. 388）としている。機械とは何かを明らかにするためには、道具から機械への発展の様相を明らかにすることが必要であるということである。機械を発生史的に考察することによって、その構造的特徴を明確にしようということなのである。機械と道具の区別を概念的に規定することこそが、「まず第一に究明しなければならない」課題なのである。その際、問題にされるべきは、道具と機械の「大きな一般的諸特徴だけ」であり、又「機械一般」ではなく、「剰余価値を生産するための手段」としての、「資本主義的に使用される機械」（Kap. 1. 388）のことなのである。

道具と機械の相違について、マルクスは、二様の考え方を批判する。第一は、「機械学者」のように道具を「簡単な機械」とし、機械を「複雑な道具」とすることについてである。これについてマルクスは、どのような機械も単純な力学上の力から構成されているのであり、それ故、構造上の複雑さにその区別を求めるということは、「経済学的立場」からすれば「歴史的な要素を

欠く」ものであり、道具と機械の「本質的な区別を見ない」(Kap. 1. 388)のものであると批判している。第二は、シュルツのように道具では「人間が動力」であり、機械では人間力とは違った「自然力が動力」(Kap. 1. 388)であるということに、従って動力源が人間力であるか自然力であるかの相違に道具と機械の区別を求めることについてである。動力源の変化は、確かに現象的には急激な社会的変化を惹起したのであるが、しかし、そのような見方は「同じ織機でも手で動かされれば道具で、蒸気で動かされれば機械だということにもなる」のであり、本質的な区別を見ないものである。そのような区別は、「動物力の応用は人類の最古の発明の一つ」であることを考慮すれば、「機械生産が手工生産に先行する」(Kap. 1. 389)ということになるということである。⁽¹⁾

かくて、道具から機械への発展とは、機構が複雑になることでもなく、又、動力源が、「人間力」から「自然力」へと転換することに還元されるものでもないということなのである。機構の複雑さや動力源の相違に道具と機械の相違を求めることは機械を一面的にしか把握しえないということなのである。以上の二点をふまえた上で、経済学の問題として如何に機械を定義するかということがここでの課題なのである。

ここでは、まず第一にマルクスの指摘する「歴史的な要素」について、明確にしておくことにする。ローゼンベルグは、「機械を経済的範疇とした歴史的諸条件」⁽²⁾のことであるとしている。機械それ自体は経済的範疇ではなく、それが経済的範疇として規定されるためには、一定の歴史的諸条件の下

(1) 同様の主張は現在においても見ることができる。「道具と機械とはともに手によるよりはもっと器用に仕事ができるようにするものであるが主要な相違は、道具が人間の体力によって動かされるのにたいし、機械が何らかの自然力によって動かされるところにある」(シンガー『技術の歴史』⑦、筑摩書房、1963年。126頁)。

(2) ローゼンベルグ『資本論注解』②、開成社。377頁。尚、小林正人氏は「経済学の立場」から考察すべき対象は、機械一般ではなく、作業機であるとされている。「資本主義経済におけるME革命」『岐阜経済大論集』22-4、1989年。22頁。

におかれることが必要であるということである。道具と機械もともに労働手段として、労働と労働対象との媒介的機能を果たすものとして経済学的に意味をもつのであり、それは両者の相違を技術的にのみ区別することによって得られるというものではない。それは還元すれば、経済的、社会的変革を惹起するに至るものとして、機械は経済的範疇として規定されうるということである。それ故、ここでの「歴史的」とは、社会的、経済的に重大な変革が惹起されるに至る人間と道具との間の関わりの変化ということである。人間と道具の関係における原理的な変化に道具と機械の区別を求めるということである。そのようなものは、技術的にばかりでなく、歴史的要素をも含めて考察されねばならないということなのである。「社会的生産をその全範囲にわたって捉える」に至る技術的変革の過程を解明することが、同時に道具の機械への発展過程を明らかにすることでもあるのである。

マニュファクチュアの固有の狭い技術的基礎は、マニュファクチュア自身が作り出した「生産上の諸要求と矛盾」(Kap. 1. 387)するにいたったのであるが、この「生産上の諸要求」＝大量生産という需要の急激な増大を充足するものとして、供給能力の増大が要請されたのであり、そのような供給能力を飛躍的に高めるものとして道具が改良され機械へと生成するに至るのであり、その過程をいかなるものとして考察するかということが問題なのである。

F. エンゲルスは、「イギリスにおける労働者階級の歴史は、前世紀の後半、即ち、蒸気機関と綿花を加工するための機械の発明とともに始まる。これらの発明は、周知のように産業革命に対して原動力を与えた」⁽³⁾としている。蒸気機関と紡績機の発明が産業革命を惹起したということであるが、それらは同時的に発明されたわけではないのであり、その先後関係を明確にすること

(3) エンゲルス「イギリスにおける労働者階級の状態」『マルクス・エンゲルス全集』②、大月書店、1960年。230頁。

は道具から機械への発展を問題にする場合には重要である。技術論上の問題としては紡績機の導入がその端緒となっているのである。

H. ブレイヴァマンは、機械の規定には二つの方法があるとして、第一のものは「工学的な接近方法」であり、第二のものは「社会的な接近方法」であるとしている。第一の方法は、「技術を主としてその内的関連において見るものであり、機械をそれ自身との関連で、即ち技術上の事実として規定する傾向を有する」ものであり、これに対して、第二の方法は、「技術を人間との関連においてみるものであり、機械を人間労働との関連で、社会的な人工物として規定する」⁽⁴⁾というものである。ブレイヴァマンは、第一の規定において欠落しているのは、「機械を労働過程と労働者とに対する関係においてみる見方である」⁽⁵⁾とする。それ故、機械を動力源が自然力であることにおいて規定しようとすることは、「その社会的役割を理解しようとするときには、直接的な価値をほとんど有していない」のであり、これに対して「我々が、機械の発展を労働過程の観点から評価しはじめるならば、そのときには直ちに、機械の技術面での諸特質は、この問題軸を中心にして整序され、発展の方向が明らかになりはじめる」⁽⁶⁾ということである。かくて、ブレイヴァマンは、「機械の進化における基本的な要素は、その規模、複雑性、あるいは運転速度ではなく、運動を制御する仕方」⁽⁷⁾にこそ求められねばならないとしているのである。

ブレイヴァマンは、機械の発展を労働過程において、従って人間が機械に対して如何なる関連にあるかということを考察する必要があるとしているのである。それは、道具に与える運動の制御方式の変化を問題にするということである。道具に対する制御が人間の手から一つの機構へと移行するという

(4) H. ブレイヴァマン、富沢賢治訳『労働と独占資本』岩波書店、1978年。204頁。

(5) 同前、205頁。

(6) 同前、207頁。

(7) 同前、208頁。

こと、それは制御方式が人間から独立した客観的な存在をもつに至るということであり、決定的な変革を意味するものであるが、そこに機械の成立をみるということである。そこでは、「制御方式」の変革として道具から機械への発展が定式化されているのであり、機械の本性を解明する際のひとつの手懸りを与えるものである。

原光雄氏は、「マルクスの『歴史的要素を欠く』という批判は、妥当性を欠く」⁽⁸⁾ものであるとされ、「道具と機械の論理的区別に関しては、マルクスからは問題解決への示唆以上のものは得られない」⁽⁹⁾とされる。

原氏は、マルクスの言う「歴史的」とは「発展史的」ということであるとされ、機械の発展の考察においては「社会発展史的＝技術発展史的な観点」こそが必要であるとされ、「そのような観点は、この場合、機構の複合度という尺度によって、客観的に適切に表現できる」⁽¹⁰⁾とされるのである。然るに、この「機構の複合度という尺度」からすれば、『『簡単な機械』＝道具から成る複合的構造のものが機械だ、と解すべき』⁽¹¹⁾であるとされ、それは「機械は道具のより発展した形態のもの、構造的により複合的になったもの」⁽¹²⁾として論定されるのである。かくて、原氏は、道具を「簡単な機械」として規定し、機械を「複雑な道具」と規定することもマルクスの批判に反して「歴史的」であるとされるのである。

しかし、原氏は、「機構の複合度」を機械発展の尺度として設定されたことによって、「簡単な機構のものは道具」に属し、「複雑な機構のものは機械」⁽¹³⁾に属するとされるのであり、道具と機械の間には「はっきりとした境

(8) 原光雄『技術論』弘文堂、1960年。62頁。

(9) 同前、63頁。

(10) 同前、96頁。

(11) 同前、58頁。

(12) 同前、62頁。

(13) 同前、96頁。

界線がない」⁽¹⁴⁾ のであり、その区別も「鋭い一線によってなしうるものではない」⁽¹⁵⁾ とされるのである。

しかし、そこから結論されることは、「産業革命を引き起こしたものが機械で、それ以前のは道具だ、という結論的な表現は、条件付きでしか容認できない」⁽¹⁶⁾ ということに他ならないのである。産業革命を惹起するに至った生産様式の変化とは、「労働用具の革命」によってもたらされたものであるが、その「労働用具の革命」の内容を具体的に明確にすることが道具と機械の概念的区別を設定するということであったのである。道具と機械の区別を論ずることは技術的視点と歴史的な要素の二側面による考察が必要であることがマルクスの指摘したことである。これに対して、原氏は、技術的視点

(14) 同前，93頁。

(15) 同前，163頁。

(16) 同前，98頁。

(17) 原氏は、その論拠をホブソンに求めている。確かにホブソンは、「機械が、道具に比し、ヨリ複雑な機械なることは、固有の性質」であり、「機械は、その部分によって営まれる各工程の、固定した関係をもつ複雑な道具であると定義して差し支えない」としているのである。しかし、ホブソンは基本的な観点については、「機械を単なる道具、若しくは手工的機械、と区別するに当っては、二つの点に、特別な注意を払うことが望ましい。それは、機械の複雑性と人間の活動の・機械に対する関係である」としているのである。それ故に、「機械の二特徴、即ち運動の複雑性と自己指導、即ち自動性とは実際においては、同一要素、換言すれば、彼が協力する作業に対する人間の関係の変化の・客観的及び主観的表現に過ぎない」としたのである。原氏は、「人間の活動の機械に対する関係」という基本的視点を欠落させて議論されたのである。ホブソン、住谷悦治訳『近代資本主義発達史』改造社、1932年。117～20頁。

岡邦雄氏は、原氏とは全く逆に「道具と機械の区別は、全く経済学の要求するものであり、経済学的にしかなしえないものである」（『新しい技術論』春秋社、1955年。28頁）とされるのであるが、結論は、原氏と同様に「道具と機械とを区別するはっきりとした限界は遂にありえない」（同前，34頁）とされるのである。

中峰照悦氏は、「機械学者に欠ける歴史的なエレメント」とは、「機械が不均等に発展する二つの道と生産様式の変革との歴史的連関を論理的に整頓する全分析のスタイルを指しているもの」であるとされている。「モンジュからルローに至る機械学史と『資本論』における機械の把握」『社会文化研究』（広島大学総合科学部紀要）9，1983年。154頁。

にのみ問題を還元されたのであり、そのことによって両者の区別も曖昧であるとされざるをえなかったのである。⁽¹⁷⁾

ところで、マルクスは、「機械論ノート」(1862年)において次のように指摘している。

「まず指摘しておかなければならぬのは、ここでいわれているのは「道具と機械の間の」厳密な技術的区別ではなく、生産様式を変革し、従って、生産諸関係をも変革する使用される労働手段における革命だということである。従って、この場合にまさに、資本主義的生産様式を特徴づけている使用される労働手段における革命が問題とされているのである」⁽¹⁸⁾。

道具と機械の相違を「技術的区別」にのみ求めるならば、その相違は機構上の複雑さに還元されてしまうのであり、その明確な区別をなしえないということは、先の原氏の所説が示すとおりである。必要なことは社会的生産を深奥から変革するに至るものとしての労働手段の革命の内容を明確にすることであり、生産様式を変革するに至る「労働用具の革命」とは何かを具体的に明らかにすることであったのである。そこでは「機械一般」の成立が問題ではなかったのである。しかし、そのことは道具と機械との間に「厳密な技術的区別」が存しないということではない。「技術的区別」の根拠を「歴史的な要素」に求めることが必要であるということなのである。従って、生産様式の変革を惹起するに至る技術的变化を明らかにすることが両者を区別することでもあるのである。

(B) 道具機の生成

マルクスは、「全て発達した機械」の基本的構造は、本質的に異なった機能

(18) マルクス『1861-1863年 草稿抄』『マルクス・ライブラリ』②、大月書店、1980年。32頁。

を持つ三つの部分、「原動機、伝動機構、作業機（道具機）」(Kap. 1. 389)によって構成されているとする。伝動機構によって媒介され、結合される二つの機械から構成されるものが「発達した機械」であるということである。大工業の特徴的な労働手段とは、「機械と体系的に発達した機械設備」(Kap. 1. 405)のことであるが、そのような機械は三つの要素から構成される機械設備の体系なのである。⁽¹⁾

3要素の中で原動機と伝動機構は「ただ道具機に運動を伝えるためにあるだけ」であるが、道具機は「これによって労働対象をひっつかまえ、目的に応じてそれを変化させる」(Kap. 1. 389)作業を行なうものである。対象の加工に適したものととして労働の質を変化させることが道具機の機能であるが、そこにこそ機械の本来の特質が存するのである。マルクスは、この「道具機こそは、産業革命が18世紀にそこから出発するもの」(Kap. 1. 389)であるとして、道具機の生成において生産様式の変革が惹起されるものとしているのである。

マニュファクチュア時代の機械が十分に発展するのを妨げられていたのは、その当時の機械が「個人の力や熟練」に依拠していたためであり、「筋肉の発達や目の鋭さや手の老練」(Kap. 1. 400)に頼っていたためである。それらの作業が人間の手から独立して行なわれるようになること、従って、「加工される材料に直接触れる道具」、「機械の作業をする部分」における変化が生じるということ、そこに産業革命の出発があるのである。

(1) 中峰氏は、「発達した機械」における「発達」とは、「それは一般的に機械なるものを構成する3要素が原動機においても、作業機においても夫々の内部で展開を遂げ、そしてこれらの機械そのものが伝動機構によって結ばれることによって、今度は機械と機械とのシステムの形で、次元を変えて再び機械の構成に特徴的な三者構成をとるという「展開」を言い表わす表現と解される」(同前, 153頁)とされている。更に、この「発達した機械」は、「歴史的には工場制度の物質的基礎として、労働過程の組織に『生産様式の変革』に作用するその社会経済的内容において、『前期的機械』から区別されている」(同前, 154頁)とされている。

道具機が道具と相違する決定的な点とは何かが問題なのである。マルクスは、まず道具機においてもマニファクチュア時代の装置や道具が再現しているとして、しかし、そこでは装置や道具が「人間の手の道具」としてではなく、「一つの機構の道具」(Kap. 1. 390)として再現しているとする。一つには、力織機のように古い手工用具が機械全体として改良される場合であり、もう一つには、紡績機の紡錘のように道具機の部分的器官として再現する場合である。マルクスは、機械体系において原料を直接的に変化させる機械の特別な部分といえども、従来の道具が部分的に、或は全部的に改良されたものであるというそのことに注意を向ける必要があるとしているのである。道具は、機械によって駆逐されるのではなく、「人体の矮小な道具から、大きさにおいても数においても人間の作った一つの機構の道具に成長」(Kap. 1. 405)するものとして理解されねばならないのである。

道具それ自体は若干の改良が加えられるとしても、道具機において再現するものとすれば、道具機が道具と相違するのは、道具を操作するのが人間の手ではなく、人間から独立した機構であることに求められることになるのである。即ち、道具機とは「適当な運動が伝えられると、以前に労働者が類似の道具で行なっていたのと同じ作業を、自分の道具で行なう一つの機構」(Kap. 1. 391)として規定されるのである。

かくて、マルクスは、「その原動力が人間から出てくるか、それともそれ自身又一つの機械から出てくるかは、少しも事柄の本質を変えるものではない」のであり、「本来の道具が人間から一つの機構に移されてから、ただの道具に代わって機械が現われる」(Kap. 1. 391)としたのである。それは、人間の手に握られていた道具が機構の中に移し植えられることによって、「手の巧みさ、指のしなやかな働き」が、「一つの機構」に移行するということであるが、それは同時に生産過程を制限していた労働手段における人間の生物学的限界を突破することである。

「人間の手と同じ働きをする機構」が作られてくるところに「本来の機械

の出現」の意義があるのである。「人間の手」は、優れて万能的な機械的運動をなしうるのであるが、そのような手に代わって労働者から独立した「客観的な骨組み」(Kap. 1. 386)において、従って、機構において道具が操作されるようになるのである。作業道具が機械に移るのと一緒に、それを扱う手練も労働者から機械に移ることになるのであるが、それは同時に「道具の仕事能力は人間労働力の人的制限から解放される」(Kap. 1. 441)ということの意味していたのである。そこに道具の機械への発展の歴史的意義が存するのである。

道具が「人間の手の道具」から「機構の道具」に転化し、人間の手によって担われた作業が人間から独立した機構において行なわれること、それが道具から機械への転化であるが、そこで生じる飛躍とは、作業機の作用範囲が増大すること、即ち同時に使用できる労働用具の数に大きな変化が生じることである。マルクスは、道具の数が増加したことにおいて、人間自身が第一の動力であっても、道具と機械の「区別はすぐに見分けられる」(Kap. 1. 391)としている。「人間が作業のために同時に使用できる労働用具の数」は、「自然的生産用具」、「肉体的器官の数」によって限られているのであるが、道具機においては「同時に動かす道具の数は、一人の労働者の使う手工業道具を狭く限っている有機体的な限界からは、始めから解放されている」

(Kap. 1. 391)のである。人間に固有な制限と限界の突破にこそ機械の歴史的意義が存するのである。機械においては道具を操作することがその数や大きさの点で人的限界を越えることが画期的になるのである。

しかし、そこでは一つの問題が残る。それは道具を操作する巧妙さが人間から機械に移行するとしても、「手の巧みさ」が「道具の結合」として如何に再現するかは明確にされねばならない別の問題なのである。その点についてはマルクスは全く問題にしていないのである。この問題については、(D)項において取り上げることにする。

道具が「人間の手」から離れて「一つの機構」に移ることによって機械生

成の端緒が与えられるのであるが、その契機を明らかにするに際しての手懸りは、マルクスが労働者の道具に対する役割が二重であるとしていることに求められうる。マルクスは、次のように指摘しているのである。

「多くの手工業道具では、ただの原動力としての人間と本来の操作器をもつ労働者としての人間との区別は、具体的に個々別々な存在をもつことになる。例えば、紡ぎ車の場合には、足はただの原動力として働くだけであるが、紡錘を操作して糸を引いたり撚ったりする手は、本来の紡績作業をおこなうのである。まさに手工業用具のこの後のほうの部分こそ、産業革命はまず第一にとらえるのであって、動力という純粋に機械的な役割は、自分の目で機械を監視し自分の手で機械の誤りを正すという新たな労働と一緒に、差し当たりはまだ人間に任せておくのである」(Kap. 1. 391)。

ここでは、労働を行なう人間が「たんなる動力としての人間」と糸を引いたり撚ったりする「本来の操作器をもつ労働者としての人間」とに区別されているのである。それは、別々の人間が作業するというのではなく、一個同一の人間が労働を行なうに際して生じる区別なのである。その人間の区別に対応して労働が「動力的労働」と「操作器的労働」とに区別されているのである。この労働の区別から、人間と道具の関わりも、足のように「ただの原動力として働くだけ」の場合と、手のように「本来の紡績作業をおこなう」場合とに区別されるのであり、それは更には、労働用具自体が「人間が始めからただ単純な動力としてそれに働きかけるだけの道具」と「本来の紡

-
- (2) 道具から機械への転化の瞬間について、マルクスは、「機械論ノート」で次のように指摘している。「手で行なわれていた作業を道具自体が引き受けた瞬間から、即ち道具自体が糸を紡ぐようになり、糸車を駆動させていた動力が同じく道具自体に糸を紡がせるようになり、この結果、労働者の仕事が糸車を動かし、道具によって行なわれる紡糸の工程を調整し、この工程を監視することになって以来、この時から紡ぎ車は、手工業的機械、手工業の枠内で使用される機械、即ち一人で動かすことの出来る機械、差し当たりまだ手工業的経営、或は家内工業、或は農村の家内工業でのみ使用される機械とはいえ、機械に転化した」(前掲書、34頁)。

績作業をおこなう」道具として区別されるのである。⁽²⁾

マルクスは、「動力的労働」に関わる道具は、既にマニファクチュアの時代に、機械となるまでに成長するが、しかし生産様式を変革することはなかったとして、これに対して、「操作的労働」が機械化されることによって、産業革命が惹起されるに至ったとしているのである。産業革命がまず第一に捉えるのは、「紡錘を操作して糸を引いたり撚ったりする手」の作業に関わる部分の改革であり、「本来の紡績作業」を行なう道具を人間の手から引き離すことによって社会的、経済的変革が惹起されることになったのである。

「動力的労働」の機械化、従って、荷物を持ちあげたり、置き換えたりするための種々の機械、揚水機、鉱山用昇降機などは、既にマニファクチュアの時代に機械として成長していたとはいえ、それは「胚珠の状態にある機械」⁽³⁾として規定されるものであったのである。

更に、そこで注目すべきことは、「操作器的労働」の機械化によって、新たな労働、「機械を監視」し、「機械の誤りを正す」という労働が生れるとされていることである。道具が機械に移行することによって、道具そのものの操作は機構において行なわれ、そのことによって人間の労働の著しい節約をもたらし、労働における人間的限界を全て除去する可能性がうまれたのであるが、それと同時に機構それ自体を操作するという新たな労働が生まれるということである。即ち、「操作器的労働」が機械化されても更に新たな「操作器的労働」が発生することになるのである。機械は、その発展の内的動因によって体系化され、自動化され、更には制御機構を独立化させるに至るとしても、機械に対する人間労働は決してなくなることはないのである。いわゆる「無人化工場」も部分的な無人化がありうるとしても、全体の無人化はありえないということでもある。そのような特徴は、「操作器的労働」に固有のものである。「動力的労働」の機械化に際しては一度動力源が自然力に求め

(3) マルクス、江夏訳『フランス語版資本論』下巻、法政大学出版局、1979年。5頁。

られるならば、後はそれに対する制御が問題となるだけである。「操作器的労働」は、機械に対する制御の労働として、その形態を変えて再現することになるのである。

道具から機械への発展における原理的な変化とは、道具機によって道具が人間の手から機構に移されることであるが、その変化を社会的・経済的な変革にまでもたらしたのは、動力源の変化であり、水車に代わって蒸気機関が利用されることによってである。⁽⁴⁾

「操作器的労働」の機械化が達成されれば、人間は動力として道具機に働きかけるにすぎなくなるのであるが、そうなれば「動力が人間の筋肉を着ていることは偶然となって、風、水、蒸気などがこれに代わること」(Kap. 1. 392)になるのである。道具機の容積が増加し、同時に作業する道具の数が増大すれば、強力な動力が要求されるのであるが、その要求を充たすことができたものが蒸気機関であったのである。とはいえ、産業革命の開拓者達が蒸気機関について考えたということはほとんどなかったとされる。それは例えば、ワイアットが動力源として想定したのはロバであり、カートライトはウシを考えたのであり、アークライトは水力であり、更にスコットランドにける最初の動力織機(1793年)は犬で動いていたのである。

蒸気機関の導入によって、生産量が飛躍的に増大することになり、経済的に激しい変化をもたらすことになったのである。紡錘車の紡績機への転化が産業革命の第一段階であるとすれば、この蒸気機関の導入が第二の段階ということになるのである。⁽⁵⁾

(4) ウォットの蒸気機関は、1785年以後において紡績機を動かすために応用されたが、エンゲルスは、そのことによって紡績機や力織機は「2倍の重要性をもつことになった」(『全集』②、235頁)としている。

(5) マルクスは、「機械論ノート」においては、「この第1次の大産業革命(作業機の導入)の後に、運動を生じさせる機械としての蒸気機関の採用は、第2の(産業)革命であった」(前掲書、35頁)として、紡績機の導入と蒸気機関の導入とに発展段階の相違を設けている。

ここで、産業革命を展開した蒸気機関とは「ウォットの第二のいわゆる複動蒸気機関」のことである。17世紀の末のマニファクチュア時代に既に発明されていた蒸気機関は、未だ弁の開閉は人間の手によって行なわれていたのである。即ち、「動力的労働」の機械化が行なわれはしたが、「操作器的労働」については未だ人間の手に残されていたのである。マニファクチュアの時代に既に利用されていた蒸気機関と産業革命によって新たに利用されるにいたる蒸気機関とは、その制御機構において大きく相違していることが注意されねばならないのである。

かくて、まず道具が道具機の道具に転化し、次いで、蒸気機関として動力機が導入され、最後に伝動機構が「広大な装置」に広がることによって、機械は、機械体系として生成することになるのである。しかし、大工業が「それにふさわしい技術的基礎を作りだし、自分の足で立つ」ことができるようになるためには、大工業は、「機械そのものを我がものとして機械によって機械を生産しなければならなかった」(Kap. 1. 402) のである。それは、機械をつくる機械、工作機械の生成において、機械体系が成立するということである。工作機械とは金属材料を加工する道具機のことである。

マルクスは、「機械による機械の製造のためのもっとも本質的な生産条件」とは、第一に「どんな出力でも可能で、しかも同時に完全に制御されうるような動力機」が存在することであり、第二に「個々の機械部分の為に必要な厳密に幾何学的な形状、即ち線、平面、円、円筒、円錐、球などを機械で生産すること」(Kap. 1. 402) が可能になることであるとしている。前者は、既に存在していた蒸気機関にいわば(自動)制御装置が導入されることによって解決されたのである。これに対して、後者は道具そのものの製作、工作機械の生成が必要であるということである。

工作機械の生成においても「操作器的労働」の機械化が決定的である。マルクスは、従来の旋盤では「例えば鉄のような労働材料に切断用具の刃などを擦り付けたり、あてがったり、立てたりすることによって一定の形状を作

り出す」(Kap. 1. 402) ことが人間の手で行なわれていたのであるが、それが一つの機構において行なわれることが工作機械の生成であるとしている。刃の操作が手による熟練から解放されるということである。それは1797年にモズレーのスライドレストの発明によって解決されたのである。

(C) 道具機生成の二つの道

マルクスは、道具機の生成について二様の過程があるとしている。その第一は、「一つの複雑な手工業道具の機械的再生」として生成するものであり、第二は、「マニュファクチュア的に特殊化された各種の簡単な道具の組み合わせ」(Kap. 1. 396) として生成するものである。この内、後者のものは、封筒製造機の場合として、「マニュファクチュアのなかで分割されて一つの順序をなして行なわれる総過程が、この場合には、種々の道具の組み合わせによって働く1台の作業機によって完了される」(Kap. 1. 396) とされているものである。マニュファクチュアの時代に分化され、単能化された道具の結合において道具機が生成するということである。これに対して前者の手工業的道具から直接的に生じるとされるのは、脚注100) において、次のように指摘されているもののことである。

「マニュファクチュア的分業の立場からすれば、織ることは、決して簡単な手工業的労働ではなく、むしろ複雑なそれだった。従って、力織機は、非常に様々なことをする機械である。近代の機械が最初に我がものとする作業は、既にマニュファクチュア的分業によって簡単にされていた作業であるという見解は、およそ間違いである。紡ぐことと織ることは、マニュファクチュア時代の間に幾つもの新しい種類に分かれ、その道具は改良され変化した。労働過程そのものは、少しも分割されないで、あいかわらず手工業的だった。労働からではなく、労働手段から、機械は出発するのである」(Kap. 1. 396)。(1)

マルクスは、ここでは糸を紡ぐことは複雑な手工業的労働であり、「指先の器用さと熟練」が必要とされるものであったが、そのような手先の器用さが機構にとって代わられるということは、マニファクチュア的分業の結果によるものではないとしているのである。それは、マニファクチュアの段階において分化され、専門化されていた道具が結合されることによって機械が生れたということではなく、手工業的労働用具それ自体の改良から紡績機や力織機が生成したということである。古い手工業的労働用具に幾らかの改良が加えられて機械が生れたということである。然るに、そのことは、産業革命を促した直接的契機は、マニファクチュア的分業によって準備されたとされ、大工業の物質的基礎が既にマニファクチュア的分業において準備されていたということとは矛盾することになるのである。

更に又、「機械論ノート」では、異なった仕方では発生した機械の二つの古典的な例として、次のように指摘されている。

①「最古の労働用具（時が経つにつれていくらか改良されはしたが）から発生した紡機と織機である」。②「機械による機械時代の生産である」。

ここで、②については、それは「紡績業その他における機械の製造と同じ土台で一分業に基づくマニファクチュアのなかで我々が知っているもっとも完全なものを土台にして一発展した」⁽²⁾とされている。即ち、単純手工業から生じた機械は、「紡機と織機」であり、マニファクチュア的分業から生れた機械は、「機械による機械の製造」＝工作機械であるということである。産

(1) 吉田文和氏は、この箇所はバベジの見解をふまえたうえでのスミス批判であるとされている。スミスは、『国富論』において「各労働者の作業が益々単純化されてくるのにつれて、そうした作業を容易にしたり単純化したりするために、様々の新しい機械が発明されるようになる」としたのであるが、バベジはこれに分業による道具の単純化を付け加えたのである。マルクスは、バベジのこのような規定に依拠して、スミスを批判したのである。「チャールズ・バベジ『機械と製造業の経済理論』の分析—マルクス『機械論』の形成史研究(2)—」『経済学研究』(北大) 32-2, 1982年。40頁。

(2) マルクス、前掲書、34頁。

業革命が捉えた機械は紡績機であり、その紡績機は古い手工業的用具が幾らか改良されただけのものであり、手動式ではあったが、「操作器的労働」の機械化が行なわれたことにおいて、機械とされたのである。この点からすれば紡績機の生成の直接的契機はマニュファクチュア的分業によって準備されていた道具の簡単化とその結合ということではないのである。産業革命を惹起した紡績機の生成は、『哲学の貧困』において、「道具の単能化，結合，再統一」として定式化された機械の生成とは大きく相違しているのである。

ところで、マニュファクチュアにおける道具の変化は、労働過程の分割によってもたらされるのであるが、その点に関連して、マルクスは、「労働用具の分化と専門化とがマニュファクチュアを特徴づける」(Kap. 1. 357)ものであるとして、「マニュファクチュア時代は、労働用具を部分労働者の専有の特殊機能に適合させることによって、労働用具を単純化し、改良し、多種類にする。それと同時に、この時代は、単純な諸道具の結合から成り立つ機械の物質的諸条件の一つを作り出すのである。細部労働者とその道具とは、マニュファクチュアの単純な諸要素をなすものである」(Kap. 1. 358)としている。

かくて、道具機の生成を問題にする場合、単純化され、専門化された道具の「結合」による過程と、「操作器的労働」の機械化として行なわれる手工業的用具の改良の過程とは区別されねばならないのであるが、産業革命を主導した機械の生成において道具から機械への転化を見ようとすれば、機械の生成は、「道具の単能化，結合，再統一」としてではなく、むしろ手工業的用具の改良において、或は「操作器的労働」の機械化として定式化されうることになるのである。

確かに、マルクスは、「大工業の原理、即ち、夫々の生産過程を、それ自体として、差し当たり人間の手のことは何も考慮することなく、その構成要素に分解するという原理は、技術学という全く近代的な科学を作り出した」として、「技術学は、使用される用具はどんなに多様でも、人体の生産的行動は

全て必ず少数の基本的運動形態によって行なわれるというその運動形態を発見した」(Kap. 1. 511～2)としている。それはどんなに複雑に見える「操作器的労働」といっても、工程が分割され、単純化されうることであり、「構成要素への分解」が達成されるならば、道具の機械への発展、更には機械そのものの発展が可能になったということである。複雑な構造が簡単な構造へと還元されることによって機械化がより一層進展するということである。しかし、ここでの問題は、実際には紡績機の生成に見られる「操作器的労働」の機械化は、工程の分割を成果として達成されたのではないということなのである。

次の問題は、道具の「結合」による機械の成立という場合、種類の違う道具が結合される場合と、同じ種類の道具が結合される場合とがあるということである。前者は、マニュファクチュアの時代に分割された労働過程の統一として行なわれるものである。封筒製造機の場合がそうである。これに対して、後者は、古い手工業的用具の場合であり、紡績機がそれに該当する。その場合、機械が人間の手の能力を超えることができるのは、その数的限界を乗り越えることによってである。それ故、同じく道具の結合とはいっても紡績機の場合は、紡錘という道具が結合される前の段階で既に機械的に操作されうるものに転化していることが必要なのであり、単純化された道具が結合されることによって始めて機械が成立するというものではなかったのである。

馬場政孝氏も「道具的労働手段が作業機に発展する際の労働手段の機能の拡大の方向」について二様のものがあるとして、道具機生成の二つの道を指摘されている。第一のものは、「典型的には紡績機械にみられるような、言わば多数化の方向における発展」であり、第二のものは、「ハンマーの例や圧延機にみられるような、単位能力の増大の方向における発展」であるとされ、「この二つの発展方向を区別しておくことは機械の発展をとらえようとする場合、重要となる」⁽³⁾とされている。

馬場氏は、「道具の多数化の方向」と「容積の巨大化の方向」とにおいて機械生成の道を区別されているのである。前者は、「古い労働用具から生れた機械」のことであり、後者は、「マニファクチュア的分業から生れた機械」のことである。確かに、紡績機は紡錘の多数化として生成したのであるが、その場合、既に指摘したように道具が多数に「結合」される以前に人間の手を離れて機構による操作への転化が行なわれていることが必要であったのである。紡錘の「多数化」が可能であるためには、従って紡績において紡錘の数が増加されるためには、紡錘が手から離れて、ローラーなどによって繊維の引伸しと撚り合わせができるようになっていなければならないのである。それ故、「古い労働用具から生れた機械」と「多数化の方向における発展」としての機械の生成とを同一視することは適切ではないものといえよう。⁽⁴⁾

「容積の巨大化の方向」として現われるのは、蒸気ハンマー等のばあいであるが、それらは道具が人間の手から機構へと移行されたことによって機械として生成するということでは前者も同じである。その場合、道具の容積が巨大化するかどうかは決定的な問題ではないのである。ハンマーが人間の手から離れて一つの機構に移行した後の段階で、ハンマーの容積が巨大化することは一つの方向でありえたのである。

(D) 紡錘車から紡績機への発展

マルクスは、道具から機械への発展に関連して、ジョン・ワイアットが1735年に作成した紡績機について言及している。マルクスは、ワイアットの

(3) 馬場政孝「機械についての一論考」『現代唯物論の研究』183頁。

(4) 馬場氏は、「手の運動のうち、特に『形作る手』のうちの『接合する』という部分の操作」は、「分業によっては分割することができないような性格のものである」(前掲書、180頁)とされている。

紡績機は、「18世紀の産業革命を世に告げたもの」(Kap. 1. 389) であるとして、その紡績機にたいして産業革命の技術的出発点という歴史的役割を与えているのである。1741年にパーミンガムでワイアットの紡績機による工場が設立されたのであるが、そこでは1台の紡績機が2頭のロバによって動かされ、10人の女工によって管理されていたのである。ワイアットの紡績機の特徴は、動力がロバという自然力に求められたことにあるのではなく、「人間の指がふれずに製造された最初の綿糸が紡がれた」⁽¹⁾ ということにあるのである。それは、装置が脆弱であったためにしばしば機械の事故がおこり、修理に多くの費用を要したので、実用的には成功せず、ほとんど知られないままであったのである。しかし、それにもかかわらず、マルクスはそれが「指を使わないで紡ぐ」機械であるというそのことに道具からの発展をみたのであり、機械としての生成を見抜いたのである。糸を紡ぐに際して、「指を使って紡ぐ」ことから「指を使わないで紡ぐ」ことへの変化にこそ機械生成の根拠が存するということなのであり、又そこにマルクスは、道具と機械との本質的相違をみたということなのである。

ここでは、ワイアットの紡績機が道具ではなく、機械として規定されるその構造的特徴とはどのようなものであったのかを明らかにすることが必要である。それまでの紡錘車においては指を使って糸を紡いだのであるが、その指の代わりをする機構とはどのようなものであり、如何にしてその役割を果たすことができたのかということ、従って「指を使わないで紡ぐ」ということがどのような機構において行なわれたのかということ、この点が明らかにされねばならないのである。

更に問題にされねばならないのは、P. マントウによって繊維工業に革命をもたらしたのは、「アークライトの紡績機とハーグリーヴズのジェニー紡

(1) ポール・マントウ、徳増／井上／遠藤訳『産業革命』東洋経済新報社、1973年。276頁。

績機」の「二大発明の成功」とされているのであるが、その両者とワイアットの紡績機との技術史的関係についてである。マントウは、ワイアットの紡績機から30年後に、「機械紡績の問題に最終的解決を与えるはずの二大発明—アークライトの紡績機とハーグリーブズのジェニー紡績機—」が「派生」⁽²⁾したのであり、両者の「発明の起源が同一」⁽³⁾であるとしているのである。しかし、ワイアットの紡績機は、連続紡績法であるサクソン紡車から発展したものであり、いわゆるローラーによる紡績方法を基礎としているのである。これに対して、ジェニー紡績機は、不連続紡績法によるものであり、ジャージー紡車から発展してきたものである。それはストレッチによる紡績方法に基づくものである。この二つの紡績機は、その原理を異にしているのである。技術的にワイアットの紡績機に続くのはアークライトの水力紡績機なのである。この点からの考察もここでは必要であるといえよう。

ところで、繊維工業の工程は、大きく分けると、紡績（紡糸）、織布、布の仕上げの3段階に分割することができる。この中で機械化が最も遅れていたのは紡糸の工程である。紡糸の工程では、指の加減、指の微妙な操作が不可欠であったためであり、まさしく「操作器的労働」が作業の主要な部分を占めていたためにその機械化が遅れたのである。

紡糸の工程は、基本的には①繊維の引伸し、②撚りかけ、③巻き取りという3工程からなっている。産業革命の始まる前の段階では、糸を巻き取ることは既に紡車で行なわれていたのであるが、繊維の束を引き出すことは紡ぎ手の指の加減に依存していたのであり、更には1本ずつの糸に指で微妙な操作を加えることによって糸に撚りをかけることが行なわれていたのである。引伸しと撚りかけという紡糸における「操作器的労働」が依然として人間の手に残されていたのである。その手の操作に代えて一つの機構によって繊維

(2) 同前、278頁。

(3) 同前、286頁。

を引伸し、撚りをかけるという操作を機械的に行なうようにすることが必要であったのである。

紡糸に際しては、産業革命以前には性格を異にする2種類の紡車が用いられていた。(A) ジャージー紡車と(B) フライヤー紡車又はサクソン紡車がそれである。⁽⁴⁾

ジャージー紡車は、引伸し・撚りかけと巻き取りが別々に行なわれることになっていて、作業が交互に二段階的に行われるという不連続紡績法であった。ジャージー紡車においては「人間の手には、左手で繊維を引伸すこと、巻き取りの際、糸を保持すること、又、右手でははずみ車の把手を握み、左手の作業に合わせて正確にはずみ車を回すことが残された」のであり、手の機能は「つかむ、保つ、離す、を指が受け持ち、保った状態での往復運動を上肢が受け持つ」⁽⁵⁾ というように単純化されたのである。紡錘車と手の両方によって撚りと巻き取りが行なわれるのであるが、それは原理的には、それ以前の紡錘(つむ)と同じものであったのである。

これに対して、サクソン紡車は、足踏み伝動装置とフライヤー付き紡錘を備えているものであり、引伸し・撚りかけ・巻き取りの3工程を連続的に行う連続紡績法であった。そのことは多軸化して動力で駆動させるようにする場合に、主要部品に回転運動だけをさせればよいことを意味している。そこでは撚りかけの機構としてフライヤーが導入されており、糸の巻きとりもフライヤーと糸巻きとの回転速度の差異にもとづいて行なわれることになっているのである。

ダニレフスキーは、サクソン紡車では「糸撚りと巻取りだけが機械化され、最も主要な操作—綿筒から繊維を引き出すことと、その部分的撚り—は

(4) 内田星美「紡績機械の発明の歴史」『産業革命の技術』有斐閣、1981年。22頁。本稿の技術的説明は、多くを同書に依拠している。

(5) 馬場、前掲書、191～2頁。

まだ完全に労働者の手の仕事に留まっていた」として、そのような「装置では、糸に撚りをかけることは不可能である」⁽⁶⁾としている。かくて、サクソン紡車では糸撚りと巻き取りが機械化されたのであるが、糸の引伸しと部分的撚りという「操作器的労働」は依然として人間の手で行なわれることが必要であったのである。

ここで、サクソン紡車は連続的紡績であるという点において、ジャージー紡車よりも機構的に進歩していたのであるが、この二つの紡車を起点として夫々技術的に性格を異にする紡績機が生成していくのである。ワイアット（及びポール）の紡績機は、サクソン紡車から発展したものであり、それは更にはアークライトの精紡機（ウォーターフレーム）からリング精紡機へと発展していく系列のものである。これに対して、ジャージー紡車から発展したのは、ハーグリーブスの発明したジェニー紡績機であり、それは更にミュール紡績機へと発展していくのである。しかも、ウォーターフレームとジェニー紡績機は同じ頃に発明されているのである。

〔ワイアット（及びポール）の紡績機〕（1738年）

ワイアットの紡績機の原理は、「1対づつ異なる速さで回転する数組の『伸ばしローラー』（ローラードラフト）で糸を引きだす」⁽⁷⁾ということにあり、そこでは更に、1対又は数対のローラーを糸軸の回りに回転させることによってわずかに撚りをかけるという考案がなされているのである。この「手紡における指の働き」が、「ローラードラフト」に代わっているところにその紡績機の発明の最大の意義が存していたのである。ローラーを回転させることによって糸を供給するという点において単なる道具ではなく機械として規定されたのである。それはサクソン紡車を多軸化した連続紡績法であっ

(6) ヴェ・ダニレフスキー、岡／榎本訳『近代技術史』岩崎学術出版、1954年。5頁。

(7) 同前、11頁。

たために、動力として自然力を利用することができたのである。⁽⁸⁾

その操作の特徴は、次のようなものである。

「紡糸はまず粗紡糸のままで機械にかけられ、そこでローラーは各対違う速さで回転しながら糸を次第に細く引伸していく。最後の1対のローラーを過ぎると、必要な細さに引伸された糸は、丁度ローラーの運動に合わせて運動する紡錘の上で撚られ、巻取られる。紡錘は、ローラーが糸を与えるよりも速く回転するので、紡錘は単に撚りを加えられるばかりでなく、部分的に糸を引伸す働きもした」。⁽⁹⁾

ワイアットの紡績機は、結果的には不成功であったが、その技術的原因は、1対だけのローラーでは紡錘との間に引っ張りがかかりすぎて糸が切れやすいことと、粗紡以前の工程の改良を伴わなかったので均一な細い糸を紡ぐことができなかったことにある。それが解決されたのは、30年後にアークライトによって発明された紡績機においてである。

[アークライトの紡績機（ウォーターフレーム）]（1767年）

アークライトが発明した精紡機は、技術的にはワイアット（及びポール）の紡績機の延長線上にあるものである。ワイアットの紡績機では、ローラーが1対だったので、引伸しはローラーと紡錘の間で行なわれ、そのために糸が切れやすかったのであるが、アークライトの紡績機では、ローラー数を増やすことによって引伸しがローラーの間で行なわれるように改良され、糸切れの危険が少なくなり、均一な細い糸が紡績されるようになったのである。その紡績機は、一つの車輪によって加速度的に回転速度の高まる4対のロー

(8) 1742年にノーザムプトンでは各々50錘の5台のワイアットの紡績機を備えた工場が設立されている。その工場についてマントウは、「はかない存在で、世間の視聴をあまりあつめなかったが、それでもイギリスに存在した最初の紡績工場であり、あらゆる機械制工場の始祖であることにはかわりはない」(281頁)としている。

(9) ヴェ・ダニレフスキー、前掲書、11頁。

ラーを運動させることになっている。ローラーの1対のうち、上のローラーは皮で覆われ、下のローラーには立て溝がついている。ローラーは加速度を加えて回転し、次第に綿糸を引伸す効果をもち、ローラーの間を通過すると、綿糸は撚れて、垂直紡錘に巻き取られるようになっている。

アークライトの紡績機は、「製作の細部の点で、ワイアットの紡績機と違うだけ」であるが、そこでは1個の原動機から幾らでも多数の紡錘を駆動できるシステムが考えられているのであり、それ故、その当時支配的であった水力を動力源として利用できるようになっていたのも、「ウォーターフレーム」とも呼ばれたのである。その紡績機は、「紡車にもっとも熟練した紡糸工よりも、強伸度のはるかに高い紡糸を製造した」のであり、「厳密ないみでの綿織物を製織することができるようになった」とされ、「現在の精紡機の直系の祖先」とされているのである。⁽¹⁰⁾

ウォーターフレームにおいて紡糸工程が基本的に変革されることになったのであるが、その結果、紡績のための補助操作の機械化が必要になった。そのためにアークライトは、梳綿機（カード）、移動式梳毛機、粗紡給綿装置を発明したのであるが、それによって綿紡績業は機械化され、一貫した工場制度工業となっていくのである。

アークライトの工場では、梳綿から精紡までの一貫した機械システムが完成していたのであるが、そのことは、「繊維産業の歴史において画期的な事件」であり、「繊維産業の間屋制家内工業から工場制工業への転換をいみするもの」⁽¹¹⁾であったのである。

〔ジェニー紡績機〕（1764年）

ハーグリーヴスの発明したジェニー紡績機は、ワイアットの紡績機の伸ば

(10) マントウ、前掲書、296～301頁。

(11) 内田、前掲書、45頁。

しローラーの代わりに、1対の横木からなる特殊な移動プレス（前後に移動でき二本の棒は開閉可能である）を備えていた。この伸ばしプレス（ストレッチ）は、その本質において労働者の手にとって代わるものであったのである。全労働は根本において3段の運動、即ち動力車（紡車）の回転と、キャリッジの直線的往復運動と、針金の上下運動とに還元された。労働者は、片方の手で伸ばしプレスの付いた移動車を動かし、もう一方の手で紡錘を動かす車を回すという作業を行なったのであるが、その場合、引伸し・撚りかけと巻き取りとが不連続に、別々の工程として行なわれることになるのである。そのような不連続紡績の方法においては手動によって機械を操作しなければならなかったのである。

ジェニー紡績機の操作は、次のように行なわれた。

「できあがった糸を巻く紡錘は、巻き台の左側の、固定された枠の上に設置されていた。各紡錘の下部には滑車があって、その周りを、巻き枠を通して投げ渡された紐帯が回転した。この巻き枠は全ての紡錘の滑車の前におかれ、手回しの大きな車のベルトがこれを運転した。かくて大きな車は全部の紡錘を回転させた。粗紡糸を巻いた紡錘は、斜めの枠におかれていた。粗紡糸はその錘から平行なクランプを備えた押しプレスを通り、紡錘に固く巻き付く」。⁽¹²⁾

ジェニー紡績機では、糸を引き出すことと、撚ることとが機械化されたのであるが、そのことによって一人の労働者が数個の紡錘を扱うことができるようになったのである。そこでは確かに紡錘という労働用具を扱う量的範囲が人間の手による制約から解放されたのである。しかし、紡錘の増大が可能であるためには「伸ばしプレス」が導入され、繊維の引伸し、撚りかけが機械的に行なわれるというように紡錘が人間の手を離れて機構に移行していることが必要であったのである。

エンゲルスは、ジェニー紡績機が社会に与えた影響について、「その初期

(12) ダニレフスキー、前掲書、13頁。

のものは、一人の労働者によって動かされ、手紡車が同じ時間に紡ぐことのできる量の少なくとも6倍を生産したので、新しいジェニーが採用されるごとに、5人の紡績工が失業した⁽¹³⁾としている。動力源が人間力であるとしても、道具が人間の手を離れたことによって、その生産に与える影響が極めて大きいということであり、そこに経済学的に規定された機械の生成を見ることができるのである。

ワイアットの紡績機では既に「動力的労働」が人間力から水力に移行していたのであるが、ジェニー紡績機では、「操作器的労働」のみが人間の手を離れたのであり、「動力的労働」は依然として人間力において行なわれていたのであり、手動式であったのである。糸の太さ、撚りの程度、均一性などは、車とプレッサーを動かす両手の微妙な加減で調節されることが必要であったので、動力で運転することはできなかったのである。エンゲルスがジェニー紡績機をして「できの悪い機械」⁽¹⁴⁾としたのもそのような意味においてである。

エンゲルスは、ジェニー紡績機こそ「イギリスの労働者のこれまでの状態に、決定的な変化をもたらした最初の発明」であったとして、次ように指摘している。

「ジェニー紡績機は、その後のミュール紡績機の未完成な出発点であり、手動式であった。それでも在来の手紡車のように紡錘は1個ではなく、16乃至18個もの紡錘をもち、たった一人の労働者によって動かされた。そのため、これまでよりもはるかに多量の糸を供給することができるようになった。以前は、一人の織布工が常時3人の紡ぎ女に精一杯仕事をさせていても糸が不足したので、織布工はしばしば糸のできあがるのをまたねばならなかったが、今では、現在いる労働者たちでは織りきれないほどたくさんの糸

(13) エンゲルス、前掲書、367頁。

(14) エンゲルス、前掲書、235頁。

があった」⁽¹⁵⁾。

ジェニー紡績機は、手回しの伝動装置を備えていたので非常な労働を必要としたのであるが、それは男子が紡績に従事するようになるということである。それは「織ることと紡ぐこと」を分離するものであり、作業の分割である。エンゲルスは、そのことから「分業が始まった」⁽¹⁶⁾としているのである。男たちも紡ぎはじめると、家族全員がジェニー紡績機だけで生活費を稼ぐようになり、工業プロレタリアートを発展させたのであるが、エンゲルスはそれと同時にその「同じ機械は、農業プロレタリアートの発生に対しても動因を与えた」⁽¹⁷⁾としている。

ジェニー紡績機は、簡単な機械であったために、建造にあまり費用がかからず、場所もしめず、特別の作業場の設立を必要としなかった。又、人工的動力の援助もかりないで運転された。それ故、ジェニー紡績機は、小屋の家内工業を破壊するどころか、それを強化することになったのである。それ故、それは手労働から機械制工業へ、家内工業もしくは小マニュファクチュアから工場制度への移行期を画しているとされるのである。⁽¹⁸⁾

[ミュール紡績機] (1780年)

クロンプトンが発明したミュール紡績機は、ジェニー紡績機を更に複雑に

(15) エンゲルス、前掲書、233頁。

(16) エンゲルス、前掲書、233頁。

(17) エンゲルス、前掲書、233頁。

エンゲルスは、ジェニー紡績機について水力で運転されるものについて指摘している。「個々の資本家達が、ジェニーを大きな建物のなかに据え付け、水力で動かし始めた。これによって彼等は労働者の数を減らし、自分の機械をただ手で動かしている個々の紡績工よりも、もっと安くその糸を売ることができるようになった。ジェニーの改良は絶えず行なわれたので、機械はたちまち古臭くなり、改造するか廃棄してしまうはかなかった。そして資本家は、水力の応用によって古くなった機械でももちこたえることができたが、個々の紡績工では、長くもちこたえることはできなかった。そして既にここに工場制度の発端があったのである」(同前、234頁)。

した手動不連続紡機であって、その操作には熟練工の手加減が必要であった。それはモスリン用の細糸（80番）製造という特殊な目的にのみ適していたのであるが、その紡績機によって生産された糸の品質が非常によかったもので、19世紀に入ってランカシャー地方では多くのミュールが利用されることになったのである。それは依然として手動式であったが、ミュールの発明がイギリス綿業の産業革命に与えた影響は、ウォーターフレームに劣らなかったのである。⁽¹⁹⁾

全ての作業を自動化したミュールは、1830年になってロバーツが完成した。マルクスは、自動ミュールは「自動的体系の新たな一時代を開くもの」（Kap. 1. 458）であるとしたのであり、又、ダニエルソンは、「この機械（自動化したミュール）の発明は、それに先立つ全ての紡績機の発達の結果であり、改良であった」⁽²⁰⁾としたのである。

ところで、原氏は、道具と機械の区別は曖昧であるとされることから、「産業革命は、道具から機械への進歩に基づくともいえるし、又機械の進歩（生産性の低い簡単な機械から、生産性の高い複雑な機械への進歩）に基づくともいえる」とされ、その実例として紡績機械を問題にされている。

「13世紀ころまで一般に用いられていた手紡ぎ用の木製のツムは、両端を細く削った丸棒の中央部に円板を固定しただけのものであって、どうみても

(18) 井上巽「産業革命期におけるイギリス綿業の構造変革」『土地制度史学』19号、1962年。22～3頁。

中川敬一郎氏は、アークライトの紡績機は熟練労働の排除を契機として巨大工場の成立に導き、ジュニー紡績機は依然として手工的熟練に依存していたことにより家内工業を温存したとされている。「イギリス綿業における工場制度の成立」『経済学論集』（東京大学）20-4、1951年。22頁。しかし、両者は共に機械として熟練労働を排除することには同じ意義を有していたのである。その相違は、ジュニー紡績機は原理的に不連続的紡績であるために、動力源として自然力を応用しえなかったということである。動力源が手であるということと、水力から蒸気へと発展しうる機構であるということの相違が一方は家内工業を温存し、他方は工場制度を発展せしめることになったのである。

(19) 内田、前掲書、56頁。

(20) ダニレフスキー、前掲書、28頁。

単なる道具であった。これを手先で回転させつつ糸を巻き取ったのであって、繊維（羊毛又は綿花）の引っ張り出しも抛り合わせもみな指先で行なわれていた。これに対して、15-6世紀ころに出現したザクセン式紡ぎ車においては、ツムの回転が機構によって行なわれ、繊維の撚り合わせもフライヤーの回転運動によって行なわれていて、機構が複合化している。旧式のツムに比べるとザクセン車は機械と呼ぶことができる。本来的な道具たるツムが『人間の手から一機構に移された』のであるから、マルクスの定義にても、これは機械である。ところで、ザクセン車では繊維の引っ張り出しがまだ指先で行なわれていたが、18世紀前半期に発明されたポール=ワイヤット紡績機では、これもローラー牽伸機構で置き換えられた。ザクセン車は道具でポール=ワイヤット機は機械だということもできるし、前者も機械で後者は一層進んだ機械だということもできる」⁽²¹⁾。

ここで、ザクセン車における回転運動とは「動力的労働」の機械化のことである。そのような機械化が道具から機械への発展の基本的な問題ではないのである。ザクセン車において如何に「動力的労働」の機械化が行なわれようともそれは機械ではなく、道具であるということがマルクスの定義なのである。これに対して、糸車の動力としてはザクセン車と基本的に変化がないとしても、指先で紡ぐことが機構において行なわれるという点において、従って「操作器的労働」の機械化が行なわれたという点において、ワイヤットの紡績機は機械として規定されるのである。原氏においては、「操作器的労働」の機械化が道具から機械への発展の指標であることが理解されていないのである。⁽²²⁾

(21) 原，前掲書，97～98頁。

(22) 神立春樹氏は、ミューールの原理について明解に図示されている。「近代紡績業の移植と『リング型工場』の成立」海野福寿編『技術の社会史』3，有斐閣，1982年。154頁。但し、本稿との関連で言えば、紡績における手や指の運動が移動プレスナーに転換されることが問題なのである。